

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-265113

(43)Date of publication of application : 21.09.1992

(51)Int. Cl. B01D 53/32
B01D 53/34

(21)Application number : 03-025982 (71)Applicant : MITSUI TOATSU CHEM INC

(22)Date of filing : 20.02.1991 (72)Inventor : NAKAJIMA SHIGEMASA
OE TAKASHI
MIURA AKIKO
MATSUDA TOSHINORI
ITAYA RYOHEI

(54) TREATMENT OF FLUORINE-CONTAINING GAS

(57)Abstract:

PURPOSE: To convert fluorine-contg. gas discharged in an untreated state into harmless gas by treatment when fluorine-contg. gases used or generated in various chemical processes.

CONSTITUTION: Fluorine-contg. gas to be treated is decomposed by plasma discharge. In this discharge treatment, at least one of Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Fe, Ni, Cr, Cu, Zn, Si and C, alloys of such elements or inorg. compds. of the elements is put in the plasma discharge region. The fluorine-contg. gas can be made harmless.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection][Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

pc-9432
ISK 1/3

国際調査報告で挙げられた文献

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

言319

特開平4-265113

(43) 公開日 平成4年(1992)9月21日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/32		8014-4D		
53/34	1 3 4 C	7158-4D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平3-25982	(71) 出願人	000003126 三井東圧化学株式会社 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号
(22) 出願日	平成3年(1991)2月20日	(72) 発明者	中島 茂昌 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井 東圧化学株式会社内
		(72) 発明者	大江 峻 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井 東圧化学株式会社内
		(72) 発明者	三浦 明子 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井 東圧化学株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フッ素系ガスの処理法

(57) 【要約】

【目的】 種々の化学プロセスにおいて使用される、あるいは生成するフッ素系ガスのうち、未処理のまま排出されるフッ素系ガスを無害化処理することを目的とする。

【構成】 被処理ガスをプラズマ放電により分解する放電処理法において、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Fe、Ni、Cr、Cu、Zn、Si、C単体、あるいはこれらの元素からなる合金、あるいはこれらの元素の無機化合物のうち少なくとも1種を、放電処理法におけるプラズマ放電領域に設置することによりフッ素系ガスの無害化処理を達成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フッ素系ガスを、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Fe、Ni、Cr、Cu、Zn、Si、C単体、あるいはこれらの元素からなる合金、あるいはこれらの元素の無機化合物のうち少なくとも1種を設置したプラズマ放電領域に導入して、プラズマ放電により分解することにより、無害化することの特徴とするフッ素系ガスの処理法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、種々の化学プロセスにおいて使用される、あるいは生成するフッ素系ガスのうち、未処理のまま排出されるフッ素系ガスの処理法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、フッ素系ガスの処理法としては、ガスの種類に応じた各種吸着剤に常圧でガスを吸着させるという吸着式の処理法が用いられていた。この方法では、高濃度・大流量のガスに対しては吸着剤の交換頻度が高くなり、コストがかさむ、あるいはメンテナンス頻度が高くなるなどの問題が生じていた。

【0003】また、一部のフッ素系ガスに対しては、有効な吸着剤がない場合があり、そのような時には特別の処理工程が必要となる。その一例として、三フッ化窒素が挙げられる。三フッ化窒素は、常温・常圧では非常に安定な物質であり、適当な吸着剤が存在しない。そのため一旦高温で金属と反応させ、金属フッ化物を形成させた後、その金属フッ化物を吸着処理するという方法が採られていた。このように適当な吸着剤がない場合には、処理工程は複雑なものとなる。

【0004】高濃度・大流量の排ガスの処理法として、本発明者らは、プラズマ放電を利用した処理法（放電処理法）が極めて効果的であることを見出し、先に特開平1-143627において、その技術の開示を行った。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】放電処理法においては、排ガスをプラズマ放電領域に導入することにより、該排ガスを分解し、無害化を行っている。しかしながら、フッ素系ガスに対しては、フッ素ガスが生成する、あるいは水素の存在下では水素とフッ素の反応によりフッ化水素ガスが生成する、といった問題点があり、必ずしも有効な無害化処理とはならなかった。

【0006】本発明においては、放電処理法では、必ずしも効果的に無害化処理することのできないフッ素系ガスを、効果的に無害化し得る方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Fe、Ni、Cr、Cu、Zn、Si、C単体、あるいはこれらの元素からな

る合金、あるいはこれらの元素の無機化合物のうち少なくとも1種を、放電処理法におけるプラズマ放電領域に設置することにより、上記課題を解決するものである。

【0008】以下、本発明を詳細に説明する。

【0009】本発明は、種々の化学プロセスで使用される、あるいは生成するフッ素系ガスのうち、未処理のまま排出されるガスを、放電処理法により、無害化処理するものである。

【0010】本発明において、フッ素系ガスとは、種々の化学プロセスにおいて、頻繁に使用される、あるいはプロセス中で生成する、三フッ化メタンガス、六フッ化エタンガス、八フッ化プロパンガス、フロンガスなどの炭化水素中の水素の一部あるいは全部をフッ素で置換したガス、あるいはフッ素ガス、フッ化水素ガス、モノフロロシランガス、ジフロロシランガス、トリフロロシランガス、六フッ化二ケイ素ガス、四フッ化硫黄ガス、六フッ化硫黄ガス、三フッ化窒素ガス、六フッ化タンゲストンガス、六フッ化モリブデンガスなどをいう。また、これらのガスのうち、少なくとも一種を含む混合ガスも、本発明の処理法が適用可能である。

【0011】放電処理法とは、ガス導入口、ガス導出口及び電極対を備えた容器に被処理ガスを導入し、容器内圧力を0.01mTorr～100Torrの減圧とし、電極間に電力を印加することにより、プラズマ放電を引き起こし、被処理ガスを分解するものである。電源としては、直流でも、商用周波数のような低周波交流でも、あるいは高周波交流でも良い。被処理ガスの量が少ない、あるいは流量変動が激しい場合には、酸素ガス、窒素ガス、水素ガスなどの反応性ガス、あるいはアルゴンガス、ヘリウムガス、ネオンガスなどの不活性ガスを補助的に導入しても良い。特に、被処理ガスの種類によっては、反応性ガスの導入により、被処理ガスの分解が促進される場合がある。また、プラズマ放電は、磁界を併用することにより、より安定な放電が得られることもある。

【0012】かかる放電処理法において、被処理ガスがフッ素系ガスである場合には、フッ素ガスが生成する、あるいは、該プラズマ放電領域に水素が存在する時には、水素とフッ素の反応によりフッ化水素ガスが生成するという問題点があった。つまり、従来の放電処理法で、フッ素系ガスの処理を行っても、必ずしも無害化処理とはならないという問題点があった。

【0013】このような問題点に対し、本発明者らは鋭意検討した結果、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Fe、Ni、Cr、Cu、Zn、Si、C単体、あるいはこれらの元素からなる合金、例えば、 $MgSi_2$ 、 $CaSi$ 、 $CaSi_2$ 、 SiC 、ステンレス鋼など、あるいはこれらの元素の無機化合物、例えば、これらの元素の酸化物、水酸化物、窒化物、塩化物、炭酸塩、硫酸塩、硝酸塩などのうち少なくとも1種を、放電処理法におけるプラズマ放電領域に設置することによ

り、フッ素ガスの生成、あるいは水素の存在下でのフッ化水素ガスの生成が抑制され、フッ素系ガスの無害化処理が極めて有効に行えることを見出し、本発明を完成した。

【0014】本発明の処理法においては、フッ素系ガス中のフッ素原子は、プラズマ放電領域において、上記元素のフッ化物となる。かかるフッ化物は、後の処理工程において、既知の技術を用い、容易に回収することができる。例えば、被処理ガスとして、三フッ化窒素を対象とし、Siをプラズマ放電領域に設置した場合、三フッ化窒素は、本発明の処理によりプラズマ放電領域において、窒素と四フッ化ケイ素に変換される。このうち、四フッ化ケイ素は、後の処理工程において、既知の技術、すなわち、アルカリ性水溶液と接触させることにより、容易に回収可能である。この例に見られるように、適当な吸着剤が存在しない三フッ化窒素ガスに対して、また、従来の放電処理法では、フッ素ガスの生成、あるいは水素の存在下でフッ化水素の生成を生じていた三フッ化窒素ガスに対して、本発明の処理法の適用により、容易に無害化処理が達成されることがわかる。

【0015】また、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Fe、Ni、Cr、Cu、Zn、Si、C単体、あるいはこれらの元素からなる合金、あるいはこれらの元素の無機化合物のプラズマ放電領域への設置形態としては、これらを電極自体として用いる、あるいは電極の構成要素の一部として用いる、あるいは適当な支持により電極とは切り離れた状態で設置するなど種々の形態が考えられるが、本発明においては、上記物質をプラズマ放電領域に設置することに本質的な意味があるのであって、設置形態にはなんら拘束されるものではない。また、設置量については、フッ素系ガスの濃度、流量、及び設置形態による反応効率などを考慮して、適宜決定する必要がある。

【0016】本発明における無害化処理のメカニズムについては、必ずしもすべて明らかになっているわけではないが、本発明者らは、以下のように推察している。

【0017】被処理ガスがプラズマ放電領域に導入されると、被処理ガスが分解を受けるわけであるが、被処理ガスがフッ素系ガスである時には、かかる分解により、フッ素ラジカルあるいはフッ素イオンが生成する。この時、該プラズマ放電領域に、フッ素と反応性が高いと考えられるNa、K、Mg、Ca、Sr、Ba、Al、Fe、Ni、Cr、Cu、Zn、Si、Cのうちいずれかの元素が存在すると、これらの元素とフッ素ラジカルあるいはフッ素イオンとの結合が起こり、フッ素ラジカルあるいはフッ素イオンどうしの再結合によるフッ素ガスの生成、あるいは水素の存在下では、水素とフッ素ラジカルあるいはフッ素イオンとの結合によるフッ化水素ガスの生成が抑制され、フッ素系ガスの無害化処理が達成される。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施の態様の具体例を、実施例により説明する。

実施例1

100 %のジフロロシランガス50SCCMを、電極対1対を備えた放電処理用反応管（容積20リットル）に導入し、メカニカルブースターポンプ及びロータリーポンプにより、圧力を0.2Torrに制御しながら、直流電圧200Vを印加し、プラズマ放電によりジフロロシランガスの分解処理を行った。電極としては、薄板状のMg（長さ10cm、幅1cm、厚さ0.2cm）を2枚、距離5cmの位置に対向させて使用した。この時、反応管ガス流出口において、流出ガス中におけるジフロロシランガスの流量を測定したところ、定常状態で3SCCMであった。すなわち、94%のジフロロシランガスが分解処理されていた。また、この時、フッ素ガス及びフッ化水素ガスの生成は認められなかった。

【0019】実施例2

100 %の三フッ化窒素ガス 200SCCMを、電極対1対を備えた放電処理用反応管（容積20リットル）に導入し、メカニカルブースターポンプ及びロータリーポンプにより、圧力を0.5Torrに制御しながら、50Hzの交流電圧150Vを印加し、プラズマ放電により三フッ化窒素ガスの分解処理を行った。電極としては、円柱状のSiC（長さ15cm、直径3cm）を2本、距離5cmの位置に対向させて使用した。この時、反応管ガス流出口において、流出ガス中における三フッ化窒素ガスの流量を測定したところ、定常状態で4SCCMであった。すなわち、98%の三フッ化窒素ガスが分解処理されていた。また、この時、フッ素ガス及びフッ化水素ガスの生成は認められなかった。

【0020】実施例3

100 %の三フッ化窒素ガス30SCCMを、Pt板（長さ5cm、幅1cm、厚さ0.2cm）2枚を対向させて電極とした放電処理用石英管（長さ10cm、直径5cm）に導入し、ロータリーポンプにより、圧力を0.5Torrに制御しながら、直流電圧100Vを印加し、プラズマ放電により三フッ化窒素ガスの分解処理を行った。この時、酸化カルシウム粉末30グラムを石英管下部に電極に接触しないように設置しておいた。そして、プラズマ放電領域が酸化カルシウム粉末表面にもあることを確認した。この時、ガス流出口において、流出ガス中における三フッ化窒素ガスの流量は、定常状態で2SCCMであった。すなわち、93%の三フッ化窒素ガスが分解処理されていた。また、ガス流出口において、フッ素ガス及びフッ化水素ガスの生成は認められなかった。

【0021】

【発明の効果】実施例1、2及び3より、フッ素ガス及びフッ化水素ガスの生成を伴うことなく、高濃度・大流量のフッ素系ガスの効率的な無害化処理が達成されてい

ることがわかる。

フロントページの続き

(72)発明者 松田 俊範
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72)発明者 板谷 良平
京都府京都市伏見区醍醐大高町11番地の18